

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開 2000-222224

(P 2000-222224A)

(43) 公開日 平成12年8月11日 (2000. 8. 11)

(51) Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マ-ド (参考)
G 0 6 F 9/46	3 4 0	G 0 6 F 9/46 3 4 0 B	5B098
H 0 4 Q 7/38		H 0 4 M 1/72 B	5K027
H 0 4 M 1/72		H 0 4 B 7/26 1 0 9 B	5K067
H 0 4 Q 7/34		H 0 4 Q 7/04 C	

審査請求 有 請求項の数 6 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平11-21978

(22) 出願日 平成11年1月29日 (1999. 1. 29)

(71) 出願人 390000974

日本電気移動通信株式会社

横浜市港北区新横浜三丁目16番8号 (N
E C 移動通信ビル)

(72) 発明者 藤本 和彦

神奈川県横浜市港北区新横浜三丁目16番8
号 日本電気移動通信株式会社内

(74) 代理人 100088328

弁理士 金田 暢之 (外2名)

F タ-ム (参考) 5B098 AA09 GA04 GC00

5K027 AA11

5K067 AA42 BB04 EE10 EE16 GG01

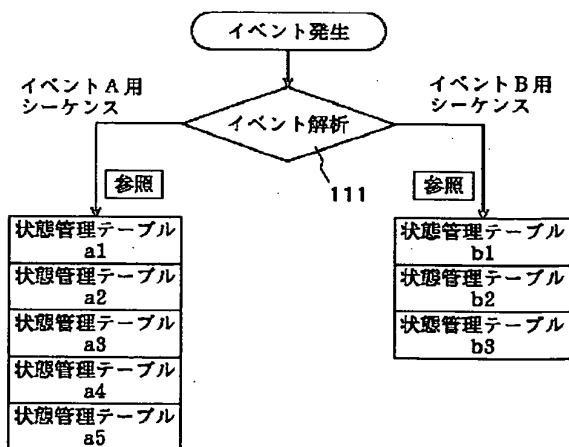
GG11 HH05 HH23 KK13 KK15

(54) 【発明の名称】 移動体通信システムにおけるシーケンス制御方法

(57) 【要約】

【課題】 複数のシーケンスを同時に処理しなければならない場合に、状態管理が平易であるとともに、プログラム開発上での生産性、信頼性、保守性を向上させることができるシーケンス制御方法を提供する。

【解決手段】 複数のシーケンス制御を同時に処理させるために、各シーケンスの競合を考慮することなく各シーケンス制御 (各状態管理テーブル) を独立に構成する。また、受信したイベント (メッセージ) により、参照先の状態管理テーブルの参照テーブルを振り分ける。これにより、複数のシーケンス制御の同時並列処理を実現する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 移動体通信システムにおけるシーケンス制御方法において、

複数のシーケンス制御の同時並列処理を行う場合に、前記各シーケンス制御ごとに独立して状態管理を実行することを特徴とするシーケンス制御方法。

【請求項 2】 前記各シーケンス制御ごとに独立して状態管理テーブルを配置する、請求項 1 に記載のシーケンス制御方法。

【請求項 3】 移動体通信システムにおけるシーケンス制御方法において、

複数のシーケンス制御の同時並列処理を行う場合に、前記各シーケンス制御ごとに独立して状態管理テーブルを配置することを特徴とするシーケンス制御方法。

【請求項 4】 イベントが発生した場合に、そのイベントがどのシーケンス制御に関係するものかを解析し、その解析結果に応じて該当するシーケンス制御の状態管理テーブルを参照してシーケンス制御を実行する、請求項 2 または 3 に記載のシーケンス制御方法。

【請求項 5】 前記複数のシーケンス制御が、少なくとも 20 パケット通信のシーケンス制御と、UPCH 音声着信のシーケンス制御とを含む、請求項 1 乃至 4 いずれか 1 項に記載のシーケンス制御方法。

【請求項 6】 前記移動体通信システムにおける携帯端末、交換機及び基地局の少なくとも 1 つで実行される、請求項 1 乃至 5 いずれか 1 項に記載のシーケンス制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、携帯電話や PHS 30 (パーソナル・ハンディホン・システム) などの移動体通信システムにおけるシーケンス制御に関し、特に、複数のシーケンスの同時並列処理を実現する場合の制御方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 移動体通信システムでは、携帯電話機 (携帯端末)、基地局及び交換機のそれぞれにおいて、呼制御、移動管理、無線管理などに関してシーケンス制御が行われる。シーケンス制御とは、ある状態にあるときにあるイベントが発生した場合に、その状態、そのイ 40 ントごとに定められたある実行処理を行って別の (あるいは同一の) 状態に遷移する、ということ制御を逐次に行うことである。また、移動体通信システムにおける制御には、例えば OSI 参照モデルに見られるように、階層モデルに基づいたソフトウェアアーキテクチャによる制御が行われている。

【0003】 図 1 は、移動体通信システムにおけるこのような階層的なソフトウェア構成を図式化したものである。ここでは、携帯電話機側、基地局側あるいは交換機側において共通的に現われる概念的な構成を示してい

る。より物理的な伝送媒体に近い側から、レイヤ 1 (L1)、レイヤ 2 (L2) の制御ソフトウェアが階層をなしている。一方、アプリケーションレイヤあるいはユーザに近い側から、ユーザとのインタフェースとなるマンマシンインタフェース部 (MMI 部) 11、シーケンス制御を行うシーケンス制御部 (CM タスク) 12 の各ソフトウェアが階層をなしている。さらに、シーケンス制御部 12 とレイヤ 2 の間の中間のレイヤとして、無線管理を行う RT タスク 13、移動管理を行う MM タスク 14 及び呼制御を行う CC タスク 15 が並列に (すなわち同一レイヤのものとして独立に) 配置している。

【0004】 シーケンス制御部 12 は、その内部に状態管理テーブルを保持しており、この状態管理テーブルにしたがって状態の管理を行い、シーケンス制御を実行する。状態管理テーブルの構成は、最も単純には、「状態」と受け付けるべき「イベント」とに基づく 2 次元配列を編成し、この 2 次元配列の各要素を実行すべき「処理」としたものである。

【0005】 ところで、移動体通信システムでは、複数のシーケンス制御を平行して実行しなければならないことがある。例えば、パケット通信モードによるデータ (メールデータやデータファイル) の伝送をパケット通信に関するシーケンス制御で実行し、かつ、同時に、UPCH (ユーザパケットチャネル; User Packet Channel) 音声着信のためのシーケンス制御を行わなければならないことがある。UPCH 音声着信とは、パケット通信中の音声の着信のことであって、パケットデータの送受信中もしくはパケット通信状態への移行中に音声の着信があった場合 (電話がかかってきた場合) の処理のことをいう。すなわち、UPCH 音声着信は、パケットデータ送受信中に電話を受け、通話できる仕組みのことである。シーケンス制御部 12 は、パケット通信に関するシーケンス制御と UPCH 音声着信に関するシーケンス制御とを同時に実行しなければならない。

【0006】 図 2 は、パケット通信のシーケンス制御の一例を示すシーケンス図であり、図 3 は、UPCH 音声着信用のシーケンス制御の一例を示すシーケンス図である。これらの図において、MMI、CM、RT、MM、CC、L2 及び L1 は、それぞれ、マンマシンインタフェース部 11、シーケンス制御部 (CM タスク) 12、RT タスク 13、MM タスク 14、CC タスク 15、レイヤ L2 の制御タスク及びレイヤ L1 の制御タスクを示している。また、図示、四角で囲まれたもの (例えば、「待ち受け状態」や「パケット通信登録応答待ち」) は、シーケンス制御部 (CM) 12 によって把握されている「状態」を示し、四角で囲まれていないもの (例えば、「パケット通信登録要求」や「パケット通信登録応答」) は、イベントを表わしている。

【0007】 次に、複数のシーケンス制御を行う場合の従来の処理について説明する。ここでは、2 つのシーケ

ンス制御（シーケンスA及びシーケンスB）を同時に実行する場合の処理を説明する。また、シーケンスAを実現するにあたり、状態a1、a2、a3、a4、a5という状態管理が必要であり、シーケンスBを実現するにあたり、状態b1、b2、b3という状態管理が必要であるとすると、

【0008】従来のシーケンス制御方法では、シーケンスA/Bに関し、同時並列処理を実現する場合、シーケンスA側の各状態とシーケンスB側の各状態とを組み合わせる状態管理を行う必要があった。すなわち、ここで述べる例では、

a1b1、a1b2、a1b3、
a2b1、a2b2、a2b3、
a3b1、a3b2、a3b3、
a4b1、a4b2、a4b3、
a5b1、a5b2、a5b3

の各状態についての状態管理を行う必要があり、シーケンスA用の状態管理テーブルとシーケンスB用の状態管理テーブルの組み合わせを考慮した状態管理テーブルを構成する。この場合、後述するように、最悪、上記の状態数分の状態管理テーブルを作成する必要があり、また、状態管理テーブルは、各シーケンス制御の競合を考慮して構築するため、かなり複雑化してしまう。さらに、各状態管理テーブルに関して受け付けるべきイベント（メッセージ）を登録するため、同様のイベントが複数の状態で管理/登録される必要がある。

【0009】より具体的に説明すると、例えば、シーケンスAにおいて、状態管理として必要な状態がa1→a2→a3→a4→a5と遷移する場合、またシーケンスBにおいて、状態管理として必要な状態がb1→b2→b3と遷移する場合、構築する状態管理テーブルは、上述のa1b1からa5b3までの15状態の状態管理テーブルから構成される。

【0010】そして、実際にシーケンス制御を行う際には、図4に示すように、イベントが発生したら現在の状態を解析し（ステップ101）、この解析結果に応じて、状態管理テーブルa1b1～a5b3までのいずれかを参照する。

【0011】このように、各シーケンスの入り交じった状態管理テーブルは、構成上複雑化し、プログラム構築も容易ではない。この場合の処理方式では、例えば、シーケンスAの状態a1、シーケンスBの状態b1から、シーケンスAのイベント（メッセージ）を受信した場合、このイベント（メッセージ）がシーケンスAに対して状態をa1→a2に遷移させるものであれば、状態はa1b1→a2b1に遷移する。その後、シーケンスBのイベント（メッセージ）受信した場合、このイベント（メッセージ）がシーケンスBに対して状態をb1→b2に遷移させるものであった場合、状態はa2b1→a2b2に遷移する。

【0012】この従来の方式の場合、シーケンスAの状態とシーケンスBの状態の管理を複合して行っているため、処理が複雑化してしまう。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】結局、従来のシーケンス制御方法では、複数の異なるシーケンスに関する順序制御を同時に行う場合、例えば、パケット通信に関するシーケンス制御とUPCH音声着信に関するシーケンス制御を同時に制御する場合、パケット通信に関する状態遷移とUPCH音声着信に関する状態遷移とを組み合わせた状態として、おのおののシーケンスを管理する状態を規定することになり、状態管理方法が複雑化してしまうという問題点がある。特に、個々のシーケンスでの状態数が多いほど、また、同時制御の対象となるシーケンス数が多いほど、爆発的に状態数が増えてしまう。また、このようなプログラム構成にした場合には、例えば、パケット通信に関する各実行処理を行う部分と、UPCH音声着信に実行処理を行う部分とを組み合わせると複数混在して作成することになり、また、よく似た機能を有する部分を重複して作成することになり、プログラム開発の上での生産性、信頼性、保守性が低下するという問題点も生じることになる。

【0014】本発明の目的は、状態管理が平易であるとともに、プログラム開発上での生産性、信頼性、保守性を向上させることができるシーケンス制御方法を提供することにある。

【0015】

【課題を解決するための手段】本発明の第1の移動体通信システムにおけるシーケンス制御方法は、複数のシーケンス制御の同時並列処理を行う場合に、各シーケンス制御ごとに独立して状態管理を実行することを特徴とする。

【0016】また本発明の第2の移動体通信システムにおけるシーケンス制御方法は、複数のシーケンス制御の同時並列処理を行う場合に、各シーケンス制御ごとに独立して状態管理テーブルを配置することを特徴とする。

【0017】複数のシーケンス制御の同時並列処理を行う場合、本発明では、各シーケンス制御を独立に管理する。上述した携帯電話機の場合であれば、例えば、パケット通信に関するシーケンス制御での状態管理と、UPCH音声着信に関するシーケンス制御での状態管理を独立に行い、シーケンス制御ごとの状態管理テーブルを相互に全く独立して設ける。これに加え、受信したイベント（メッセージ）により、参照先の状態管理テーブルの参照テーブルを振り分ける。例えば、パケット通信に関するイベント（メッセージ）受信時は、パケット通信用の状態管理テーブルが参照されるようにし、また、UPCH音声着信に関するイベント（メッセージ）受信時は、UPCH音声着信専用の状態管理テーブルが参照されるようにする。状態遷移は、各状態管理テーブル上で

各イベント（メッセージ）受け付けて状態遷移を行う方式を採用する。

【0018】上記手段を用いることで、複数のシーケンス制御をそれぞれ単体のものとして考えることができ、プログラム開発上で、構造上の単純化がはかれる。

【0019】例えば、シーケンスA及びシーケンスBを実現するにあたり、シーケンスA単体での制御、また、シーケンスB単体での制御を確立させ、これに加え、受信イベント（メッセージ）により参照先の状態管理テーブルの参照位置を振り分けることで、各シーケンス制御を独立のものとして考えることができる。

【0020】このようにしてプログラム構造上の単純化を図ることで、本発明によれば、状態管理が平易なものとなるとともに、プログラム開発上での生産性、信頼性、保守性の向上を図ることができる。

【0021】

【発明の実施の形態】次に、本発明の好ましい実施の形態について、図面を参照して説明する。

【0022】本発明は、複数のシーケンスが絡みあった場合の処理を実現するための制御方法に関するものであるが、ここでは、2つのシーケンス（シーケンスA及びシーケンスB）が混在する場合の処理を説明する。シーケンスAは、例えば、移動体通信システムにおけるパケット通信のシーケンス制御を行うものであり、シーケンスBは、同様に、移動体通信システムにおけるUPCH音声着信のシーケンス制御を行うものである。

【0023】図5(a)はシーケンスAを単独に模式的に示すシーケンス図であり、図5(b)はシーケンスBを単独に模式的に示すシーケンス図である。ここで、上位タスクとは、図1におけるマンマシンインタフェース部側を指し、下位タスクとは、RTタスク、MMタスク、CCタスクや、さらに下位のレイヤ2タスク、レイヤ1タスクなどを示している。シーケンスAに関係するイベントは実線で、シーケンスBに関係するイベントは破線で描かれている。図5は、物理レイヤを介して基地局と接続する携帯電話機側の処理としてシーケンス図が描かれているが、ここで説明するシーケンス制御方法が移動体通信システムにおける基地局や交換機において適用できることは、言うまでもないことである。

【0024】そして、図5(c)は、シーケンスAの処理とシーケンスBの処理が時系列に混在する状態を示しており、ここでは、これら2つのシーケンスが絡み合っており、これらのシーケンス制御を同時に処理（同じ並列処理）しなければならない。

【0025】さて、図6は、本実施形態によりシーケンスAとシーケンスBの同時並列処理を実現する場合の状態管理方法を説明する図である。

【0026】本実施形態では、シーケンスA用の状態管理テーブルと、シーケンスB用の状態管理テーブルとを相互に独立に構成する。各状態管理テーブルは、それぞ

れシーケンス制御のみを構築するための状態管理テーブルであり、異なるシーケンスを考慮せずに単体でそれぞれシーケンス制御が成り立つものとして構築される。例えば、シーケンスAにおいて、状態管理として必要な状態が $a1 \rightarrow a2 \rightarrow a3 \rightarrow a4 \rightarrow a5$ と遷移する場合、またシーケンスBにおいて、状態管理として必要な状態が $b1 \rightarrow b2 \rightarrow b3$ と遷移する場合、構築する状態管理テーブルは、図6に示す通り、シーケンスA用のものとして、状態 $a1 \sim a5$ にそれぞれ対応する状態管理テーブルを作成し、シーケンスB用のものとして、状態 $b1 \sim b3$ にそれぞれ対応する状態管理テーブルを作成する。このように、各シーケンスに対する状態管理テーブルは、独立で構成する。

【0027】そして本実施形態では、イベントが発生した場合、発生したイベントを解析し（ステップ111）、シーケンスA用のイベント（メッセージ）かあるいはシーケンスB用のイベント（メッセージ）かを判定する。ここで、シーケンスA用のイベント（メッセージ）であった場合は、シーケンスA用の状態管理テーブルを参照させ、シーケンスAの状態のみ更新する。同様に、シーケンスB用のイベント（メッセージ）であった場合には、シーケンスB用の状態管理テーブルを参照させ、シーケンスBの状態のみ更新する。これにより、各シーケンス制御を独立に行うことができる。

【0028】図7は、シーケンス制御部12内に状態管理テーブルが配置されることを強調して、上記の処理を説明したものである。イベントが発生してシーケンス制御部12に受け付けられると、まず、イベント解析が行われてどのシーケンスに属するものが判定され、その後、判定されたシーケンスの枠内で現在の状態が何であるかが判定され、これらの判定結果に基づいて、そのシーケンスについての状態管理テーブルが参照され、参照結果により実行処理が選択される。

【0029】

【発明の効果】以上説明したように本発明は、複数のシーケンス制御の同時並列処理を行う場合に、複数のシーケンス制御を絡ませて考慮することなくそれぞれ単体でのシーケンス制御として状態管理を行うことにより、状態管理が平易なものとなっており、プログラム構成の単純化が可能となるという効果がある。また、プログラム構成が単純化されることで、プログラム開発での生産性が見込まれ、また、処理が複雑化が抑えられるため、プログラム生産時の問題等も少なくなり、プログラムの信頼性も向上する。さらに、処理が単純化されていることで、プログラムのメンテナンスが容易になり、プログラムを他の制御に転用、流用することも容易になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】階層モデルによるソフトウェアアーキテクチャを説明する図である。

【図2】パケット通信のシーケンス制御の一例を示す

シーケンス図である。

【図3】UPCH音声着信用のシーケンス制御の一例を示すシーケンス図である。

【図4】従来のシーケンス制御方法における状態管理を説明する図である。

【図5】(a), (b)はそれぞれ単独のシーケンスを示すシーケンス図であり、(c)は同時並列処理を行ったときのシーケンス図である。

【図6】本発明の好ましい実施の形態のシーケンス制御

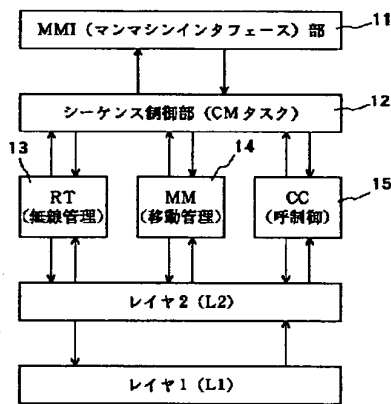
方法における状態管理を説明する図である。

【図7】イベントの発生と状態管理テーブルとの関係を示すブロック図である。

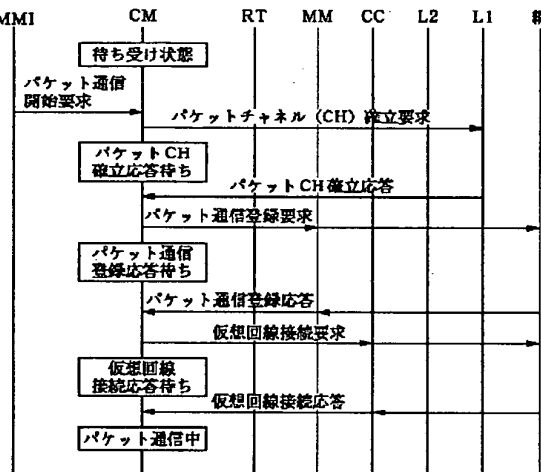
【符号の説明】

- 11 マンマシンインタフェース (MMI) 部
- 12 シーケンス制御部 (CMタスク)
- 13 RTタスク
- 14 MMタスク
- 15 CCタスク

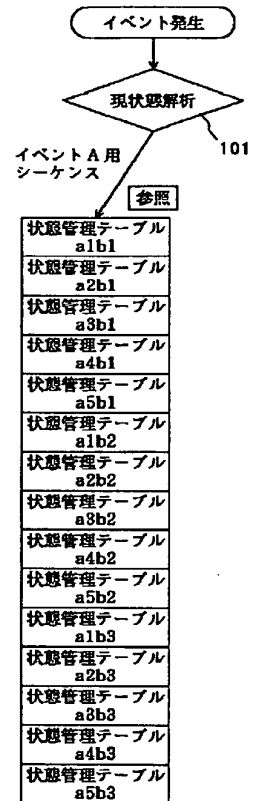
【図1】



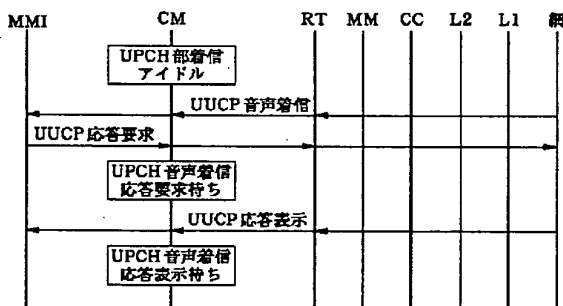
【図2】



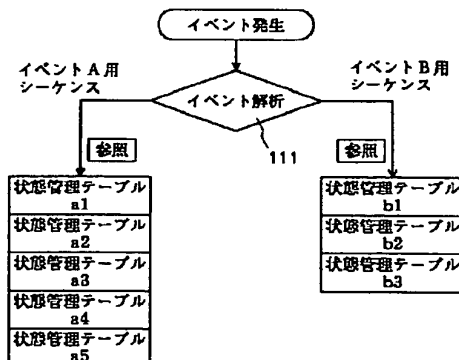
【図4】



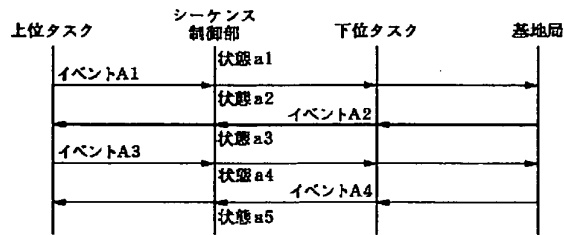
【図3】



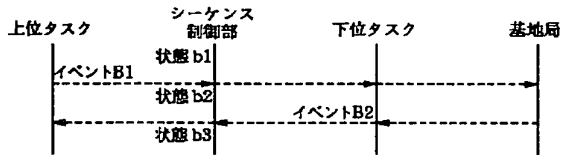
【図6】



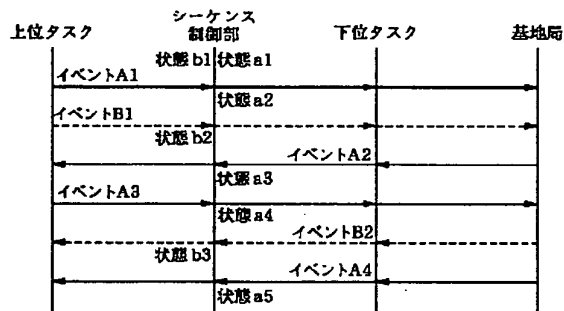
【図5】



(a) シーケンスAについてのシーケンス図



(b) シーケンスBについてのシーケンス図



(c) シーケンス図 (並列処理)

【図7】

